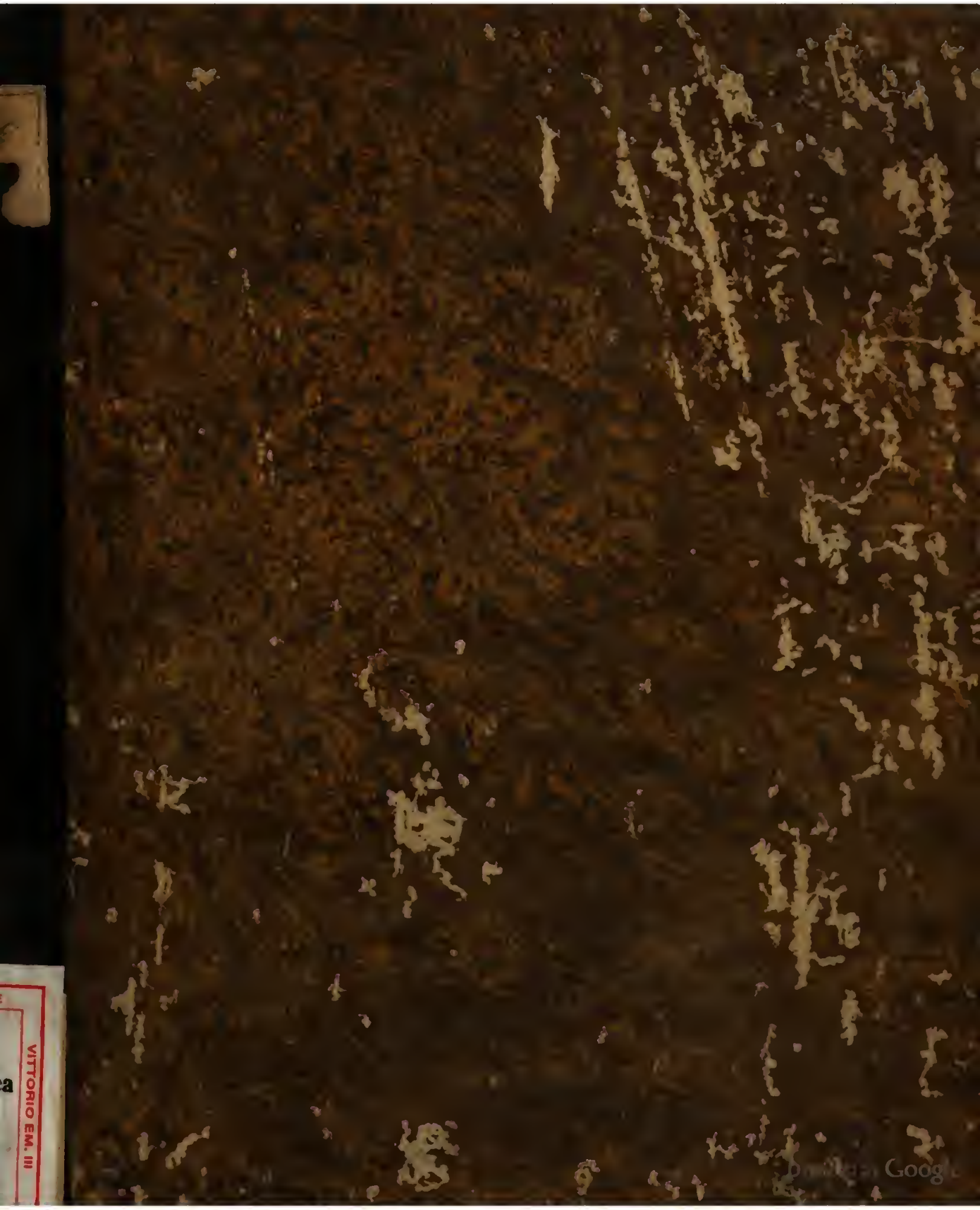
VITTORIO EM. III

NAZIONALE
BIBLIOTECA
B. Prov.
Miscellanea
56
380
VITTORIO EM. III
NAPOLI

mis-b 56, 380

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉMOIRE EXPLICATIF

DE

LA GÉOGRAPHIE PERFECTIONNÉE.

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉMOIRE EXPLICATIF

DES MÉTHODES NOUVELLES

DE NIVELLEMENS,

D'APRÈS DU CARLA;

POUR LE PERFECTIONNEMENT DE LA GEOGRAPHIE,

ET APPLICABLES AUX PONTS ET CHAUSSEES ET A LA NAVIGATION;

PAR M. DUPAIN-TRIEL,

Ci-devant Censeur Royal, pour la Géographie, l'Histoire et les Voyages (*).

(*) *Auteur de la Carte générale de la Navigation intérieure; de celle des diverses hauteurs des Plaines de la France, avec un Mémoire; et de celle de la configuration du territoire de l'Empire.*

BIBLIOTECA PROVINCIALE di NAPOLI

BIBLIOTECA PROVINCIALE DI NAPOLI

BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO E. NAPOLI

Se trouve à Paris,

Chez { L'AUTEUR, cloître Notre-Dame, n° 15;
COURCIER, quai des Augustins, n° 71;
GUILLERMINET, rue des Fossés-Montmartre, n° 3.

Prix 2 fr. 50 c., avec la Carte, *tirée sur grand-Colombier.*

AN XIII = 1805.

Digitized by Google

Au Citoyen **Chaptal**, *Ministre de l'Intérieur.*

CITOYEN MINISTRE,

JE devrai être content du travail que j'ai l'honneur de vous présenter, s'il mérite la plus faible part dans la protection que vous accordez aux sciences, à l'aide desquelles les arts s'étendent et se perfectionnent. Depuis 22 ans qu'a paru ce travail, il y en a 20 que l'édition en étant épuisée, il reste comme enseveli dans un profond oubli. Il fallait, pour l'en faire sortir, qu'à l'impulsion puissante donnée de nos jours à l'esprit de découvertes, se joignissent des circonstances constamment favorables..... et j'y suis heureusement arrivé sous votre ministère.

Salut et profond respect.

DUPAIN-TRIEL,

ancien ingénieur-géographe-militaire,
ci-devant censeur pour la géographie,
l'histoire et les voyages.

Digitized by Google

INTRODUCTION.

Quand le philosophe Anaximandre, disciple de Thalès, et le premier qui décrivit la science de la sphère, tant céleste que terrestre, créa ou renouvela l'art de faire des cartes géographiques, il ne songea sans doute qu'à présenter les distances des lieux, suivant un plan horizontal, et non à montrer les diverses élévations des objets au-dessus du sol.

Après lui, on voulut peindre en quelque façon les montagnes vues de l'infini, mais dans une ligne oblique à l'horizon : ensorte que cette projection cachait une partie du plan horizontal, qui était cependant le véritable objet de l'art. On voyait sur la carte des rivières interrompues par ces montagnes; et les lieux qu'elles cachaient à l'œil du spectateur n'y étaient pas même désignés.

Long-tems ensuite le talent du géographe n'a consisté qu'à faire le dépouillement des anciennes histoires et des relations des voyageurs; qu'à évaluer les distances des villes entr'elles, par des journées de chemin; à établir une concordance entre les différens auteurs, et à combiner des probabilités. Les cartes géographiques n'étaient alors que le résultat d'estimations plus ou moins exactes : ensorte que deux géographes également habiles, pouvaient, d'après les mêmes recherches, d'après le dépouillement des mêmes auteurs, faire deux cartes peu ressemblantes, et que, si même un auteur avait recommencé son propre ouvrage, il est plus que vraisemblable qu'il aurait fait deux cartes différentes l'une de l'autre.

L'art du géographe érudit se réduit même encore aujourd'hui à cet état conjectural pour tout ce qui concerne la géographie ancienne; et nous avons vu le célèbre Damville lui-même, publier, à diverses époques de sa vie, des cartes fort différentes d'un même pays.

Le renouvellement des sciences en Europe a formé une nouvelle époque pour la géographie; et ce n'est, à proprement parler, que depuis ce tems qu'elle a commencé de devenir un art et une science. La latitude et souvent la longitude des principales villes de l'Europe ont alors été déterminées par les astronomes. L'académie des sciences a recueilli

scrupuleusement leurs observations; et bientôt la position des principales villes du monde a été fixée d'une manière précise sur le globe terrestre; et c'est d'après ces points ou données, que les géographes ont pu partir pour rectifier sur les cartes les erreurs de l'estime. Ainsi se sont multipliées nos richesses, même celles que nous ont procurées les observations des marins, munis d'instrumens plus exacts et plus commodes; à quoi s'est joint encore l'habitude du calcul avec l'usage des tables astronomiques, calcul devenu plus familier à un plus grand nombre de personnes.

Enfin les travaux entrepris par l'académie des sciences pour la mesure du méridien qui passe par l'Observatoire de Paris, ont formé, pour la géographie, une troisième époque très-remarquable. Ces travaux ont fait naître à Dominique Cassini, grand-père du Cassini vivant, l'idée de lever trigonométriquement la carte de toute la France, et d'embrasser tous les clochers, tous les lieux remarquables, par une suite de triangles qui s'appuieroient sur un petit nombre de bases mesurées à la toise sur un terrain parfaitement plan horizontal. Ce grand ouvrage, dont les détails effrayent l'imagination, dont l'idée paraissait en quelque sorte gigantesque au moment où elle fut proposée, a cependant eu son exécution par une société particulière qui a fait les fonds nécessaires à la confection de cette entreprise, sous la direction des Cassini, aïeul et père de celui qui existe. Alors se sont formés, pour les aider dans leurs travaux et suivre le détail de leurs opérations, nombre de trigonomètres qu'ils se sont associés et qui sont devenus par suite de tems leurs coopérateurs.

On sait que cette carte présente presque topographiquement tous les détails du sol horizontal, les bois, les montagnes figurées à leurs bases, les côteaux, les vallées, les rivières, les étangs, tout ce qui constitue la nature superficielle du terrain : ensorte que jusqu'à présent aucune domination étrangère ne jouit d'une carte trigonométrique telle que celle que possède la France; aucune, dis-je, n'est arrivée, pour sa géographie, au point de perfection que nous avons atteint pour la nôtre.

Mais quelqu'agréable que soit la conception et l'exécution de cet immortel ouvrage, il ne nous présente pas encore tout ce que nous desirerions y trouver. N'offrant à nos yeux que le plan horizontal du sol à

Digitized by Google

sa base, il est comme un immense édifice dont on ne connaîtrait que les dimensions horizontales du rez-de-chaussée.

Cependant, si la géographie est la description de la terre, si les cartes géographiques sont l'espèce de peinture qu'elle emploie pour montrer son objet aux sens, ce serait sans doute à elle à nous présenter ces objets sous toutes les faces et selon toutes leurs dimensions.

Que si nous voulons, par quelque exemple, juger de l'importance de cette expression des dimensions verticales à différens points d'élévation des objets, pour en avoir l'utile configuration, arrêtons-nous un moment aux montagnes dont le relief ne se trouve jamais exprimé sur les cartes. Ces montagnes, nous le savons tous, sont comme autant de palais construits par la nature avec une magnificence aussi féconde que variée, et qu'il nous importe souvent de connaître dans tous leurs pourtours, depuis leur base jusqu'à leur sommet : car c'est dans leur sein que la nature met en dépôt la substance des fleuves, qu'elle élabore principalement les métaux, et qu'elle conserve les monumens physiques de l'antiquité primitive : elle leur donne une température attachée à leur élévation, à leur aspect, à leur figure, à leur voisinage. C'est au travers des montagnes de toutes les hauteurs qu'il faut souvent tracer des routes, ouvrir des canaux, conduire des armées : c'est souvent sur leurs sommités que l'on construit des citadelles, que l'on pratique des retranchemens, que l'on établit des ouvrages particuliers au génie militaire : c'est sur la pente des terrains que l'on doit combiner le dessèchement des marais, l'emplacement des moulins, les conduites d'arrosage, etc. etc.

Or, que nous enseignent, sur le fait même des montagnes, les cartes géographiques? Elles nous en font, il est vrai, connaître le site, les sinuosités, leur accumulation, leur système; mais n'ont offert jusqu'ici aucun moyen de les considérer dans tous les points de leur ascension, ou pour ainsi dire d'étage en étage. Cependant est-ce assez de savoir seulement qu'il y a ici une montagne, là une autre, plus loin un groupe de massifs, si rien n'indique leurs dimensions verticales? Ce massif que je considère sur la carte même de Cassini, peut avoir 200 mètres, ou 4 kilomètres, sans que je puisse rien pressentir sur sa hauteur absolue, qui cependant peut être la base de mon travail. Je vois plus loin des creux et par conséquent des collines, mais j'ignore si ce sont de simples profondeurs ou des abîmes.

Il serait donc bien essentiel, ce nous semble, pour la perfection de la géographie, que l'on pût former des cartes qui donnassent l'élévation de tous les points des objets élevés au-dessus du sol, avec la configuration des divers contours que présente l'accumulation des solides dont ils sont composés; que l'on vît, dis-je, ces hauteurs verticales comme on y voit leurs dimensions horizontales. C'est ce dont nous allons essayer de montrer la possibilité par plusieurs méthodes de nivellemens.

Au reste, nous publions ces méthodes avec d'autant plus de sécurité d'être facilement entendus de nos lecteurs, que les découvertes que l'on a faites de nos jours dans la nature, ont lumineusement simplifié les principes long-tems trop abstraits des sciences. Aujourd'hui tout homme doué d'uu esprit juste et appliqué, est en état de produire des vérités nouvelles dans le genre qui lui est propre, ou du moins de saisir tout ce qui peut se présenter d'intelligible dans ce même genre. Nous touchons au tems où chaque science s'étant universellement propagée, et étant devenue pour ainsi dire populaire, ne sera plus une science, proprement dite, mais seulement une application de la géométrie du bon sens.

Digitized by Google

MÉMOIRE EXPLICATIF

DE

LA GÉOGRAPHIE PERFECTIONNÉE.

PREMIÈRE MÉTHODE.

Partie Théorique.

CHAPITRE PREMIER.

Lignes de niveau.

Les principes généraux d'une science devant toujours présenter en grand les objets dont elle traite; pour la faire envisager sous de plus nombreux rapports, nous allons supposer que la carte arbitraire explicative de cette première méthode est composée de quatre îles numérotées I, II, III et IV; desquelles îles les bords sont marqués, selon l'usage, par des hachures adaptées à une *ligne* toujours *rentrante* (*), ainsi que le *seront* toutes les autres lignes espacées dans chacune de ces îles. Cela conçu :

Commençons par considérer la petite île figure I. La première de ces *lignes rentrantes*, la plus grande, la plus voisine de celle des hachures, représente le bord qu'aurait la mer, si l'eau s'élevait d'un double mètre..... (**). Ici, toute simple qu'en soit la remarque,

(*) Nous appelons lignes *rentrantes*, celles qu'on peut supposer tracées depuis la base des mers jusqu'au sommet des montagnes, et qui en marqueraient les différens degrés de hauteur ou d'élévation.

(**) On peut, dans tout ce mémoire, substituer, sans inconvénient, à la toise, ancienne mesure, le double mètre de l'algorithme nouveau, qui n'en diffère que de bien peu en plus. Ainsi par double mètre on sous-entendra la toise. Et réciproquement.....

nous ferons observer, pour les moins instruits, que l'eau ne peut s'élever sans s'étendre horizontalement sur les terrains contigus, et par-conséquent sans rendre l'île plus petite. Aussi cette première ligne A. B. C. A., est-elle entièrement renfermée (souvenons-nous-en) dans celle des hachures qui représente le premier bord, le bord actuel de l'eau.

La seconde ligne rentrante D. E. F. D., ou ligne de niveau, représente aussi le bord que prendrait la mer, si l'eau s'élevait encore d'un double mètre au-dessus du premier bord marqué par des hachures, c'est-à-dire de deux doubles mètres : ainsi tous les points de cette ligne D. E. F. D. sont élevés de deux doubles mètres sur la surface des mers actuelles : cette ligne appartient à un troisième niveau, qui serait celui de tout l'Océan, s'il s'élevait par-tout de ces deux doubles mètres.

Cette seconde ligne ajoutée D. E. F. D., sera moindre dans son circuit que la première A. B. C. A., puisque l'eau ne peut s'élever sans s'étendre, sans rapetisser par conséquent les terres, et la petite île que nous considérons. L'eau, dans ce cas, comme dans tous les autres états, entourant l'île de tous côtés, son bord sera encore et toujours une *ligne rentrante* : ce que la seule définition du mot *île* rend sensible.

Si la mer s'élevait d'un autre double mètre, c'est-à-dire qu'elle prît un niveau plus élevé de trois doubles mètres que le niveau moderne, son bord, par les mêmes raisons, serait exprimé par une troisième ligne rentrante et moindre G. H. I. G.; ainsi de toutes les lignes qui couvrent cette île, chacune représente le bord que prendrait la mer en s'élevant sur son premier niveau d'un nombre de doubles mètres égal au numéro de cette ligne. On voit par-là que la dixième ligne rentrante K. L. M. K., est le bord que se donnerait la mer, en s'élevant de dix doubles mètres.

C'est pour faciliter l'intelligence et l'usage de cette carte, ainsi que de cette méthode, que j'ai jugé à propos de marquer par une ligne renforcée K. L. M. K., le bord qu'acquerrait la mer en s'élevant à ces dix doubles mètres. Cette dixième ligne sera par ce moyen distinguée et suivie à l'œil dans ses sinuosités quelconques, et facilitera, nous l'espérons, le discernement prompt et sûr de toutes celles qui l'avoisinent.

Digitized by Google

Toutes les lignes rentrantes que l'on voit ainsi renforcées dans les quatre îles, représentent chacune et de même un niveau dont le numéro est 1, multiple de 10 : nous voulons dire que chacune d'elles représente le bord que donnerait à la mer une ascension de dix, vingt, trente, quarante et cinquante doubles mètres, etc., selon son numéro que l'on saisit à l'instant, parce que ces lignes renforcées sont en petit nombre, qu'elles fixent l'attention et conduisent les yeux. Par-là elles nous ont paru d'une assez grande importance pour mériter le nom de *Directrices*.

Dans la figure II, qui représente la plus grande de ces quatre îles, la ligne renforcée la plus proche des hachûres, serait donc le bord de la mer, élevée de dix doubles mètres sur le niveau présent. Cette *directrice*, en commençant à la suivre par le haut de la carte, à droite, passe par les points A *a*, A *b*, A *c*, A *d*, A *e*, A *f*, A *g*, A *h*, A *i*, A *k*, A *l*, A *m*, A *n*, A *p*, A *q*, A *a*.

CHAPITRE II.

Des Signes marginaux.

Avant de passer à un plus grand développement, et pour faciliter l'intelligence de cette carte, nous en avons divisé le champ en vingt-une parties de droite à gauche. Chacune de ces parties est marquée par une lettre minuscule de l'alphabet, et ces lignes sont sur le haut et sur le bas de la carte. Tirez donc, par la pensée, une droite de *a* en *a*, une de *b* en *b*, une de *c* en *c*, etc., de haut en bas, et le champ de la carte sera divisé en vingt-un rectangles égaux semblables, et compris entre deux parallèles.

La largeur étant ainsi divisée en vingt-une parties, divisons aussi la hauteur en dix-huit parties marquées sur les bords de la carte à droite et à gauche, par les chiffres 1, 2, 3, 4, etc.; chacun des rectangles précédens sera divisé en dix-huit carrés, dont chaque angle sera un point d'intersection; et ce point sera désigné dans le mémoire, par une

lettre propre à une des lignes coupées, et par le chiffre propre à la ligne coupante.

Lors donc que je parlerai du point E, par exemple, et pour y conduire le lecteur sans tâtonnement, je mettrai *v* 9 : et le lecteur cherchant la ligne *v v* et le point où elle est coupée par 9 9, trouvera le point E dans le voisinage du point où se coupent ces deux lignes *v v*, 9 9.

CHAPITRE III.

Autres Développemens de la Carte.

Revenant aux lignes directrices dont nous avons parlé, remarquez que la seconde est autour de G 10, marquée par A *r*, A *s*, A *t*, A *r*: elle est le bord que prendrait la mer élevée de vingt doubles mètres sur la grande île, fig. I : elle est comme la base d'un pic qui s'élève sur le massif de cette île. Ce pic a le point A *u* pour sommet, qui par-là est élevé de vingt-quatre doubles mètres sur le niveau moderne. La seule inspection de la figure, montre que presque tout le reste de l'île est inondé, car la plus haute ligne de niveau qui couronne l'île, est élevée de dix-neuf doubles mètres seulement. Pour vous en convaincre, partez du point A *y* situé vers (*d* 8) sur le dos de l'île, et vous suivrez cette ligne supérieure par les points A *y*, A *z*, B *a*, B *b*, B *c*, B *d*, B *c* (o 14), B *f* (*r* 13), B *g* (*r* 7), B *h*, B *i*, A *y*. Tout l'espace renfermé de cette ligne rentrante forme le dos, l'épine, la croupe de cette île.

Vers (*q* 12) est un pic si roide, qu'il a été impossible d'y mettre les lignes rentrantes simples, parce que le champ de la carte n'est pas assez étendu. Aussi ce pic n'est-il exprimé que par des directrices; elles y sont au nombre de dix. Le sommet B *z* de ce pic escarpé, est donc élevé de quatre-vingt-onze doubles mètres sur le dos de l'île, qui, ayant lui-même dix-neuf doubles mètres de hauteur, donne cent dix doubles mètres au sommet B *z* : car, entre ce sommet et la mer, se trouvent onze directrices.

Le local B*f* (*r* 13) est donc élevé de dix-neuf doubles mètres; le local B *m* (*r* 14) de vingt; le local voisin B *q* de trente; le local voisin B *t* de quarante; le local voisin B *y* de cinquante; ainsi des autres qu'on place aisément dans le plan vertical, par le moyen de la ligne rentrante auprès de laquelle ils sont situés.

On peut suivre ces onze directrices; la première dont j'ai donné ci-dessus la route; la seconde passant par B *m*, B *k*, B *l*, B *m*; la troisième par B *q*, B *n*, B *p*, B *q*; la quatrième par B *t*, B *r*, B *s*, B *t*; la cinquième par B *y*, B *u*, B *x*, B *y*, etc.

Vers *q* 5, sont trois petits pics, dont le plus à droite a C *g* pour sommet, et quinze doubles mètres de hauteur; l'autre, le plus à gauche, a C *t* pour sommet, et treize doubles mètres de hauteur; le troisième qui achève le triangle avec les deux précédens, a C *l* pour sommet, et quatorze doubles mètres de hauteur : Évaluations que les directrices rendent toujours faciles, et avec lesquelles il faut se familiariser pour faire usage de ceci.

D'après cela, vous pouvez lire sur cette carte tout ce qu'elle a de hauteurs, de creux, de valons, de pentes vives, douces, moyennes, variables, de plaines, d'aspects : vous pouvez y projeter des routes, des canaux; y déterminer les positions d'un camp, d'une maison, d'un fort, d'une vigne, d'un pic; l'arpenter, calculer la solidité du tout, comme de chaque partie. Tous les élémens de ces opérations, relatives au site et à la quantité, sont sur la carte, peints, calculés; il ne s'agit que de vérifier.

Plaçons-nous, par exemple, au sommet C *l* (*p* 6), la mer nous sera cachée au nord-est par le sommet C *g* (55), élevé d'un double mètre plus que nos pieds; au nord-ouest, par le sommet C *t*, plus bas d'un double mètre que nos pieds : mais nous la verrons dans le lointain, par-dessus ce sommet C *t*, de l'ouest à l'est-sud-est. Par le sud, nous avons une colline par-tout élevée de six doubles mètres au-dessus de nos pieds, et qui nous cache par conséquent la plus grande partie de l'île; nous n'en voyons que la partie boréale. Il nous reste trois intervalles par lesquels nous voyons la mer depuis ses bords jusqu'à ceux de l'horizon; l'un au septentrion, entre les deux pics; l'autre à l'est, entre le pic C *g* et le dos de l'île; l'autre à l'ouest, entre le second pic C *t* et ce même dos. Remarquez que ces trois intervalles sont trois

Digitized by Google

gorges, qui seraient trois détroits si la mer s'élevait de dix doubles mètres.

Pour plus d'instruction, changeons de position, et considérons la scène : placés au point Z (*m* 10) sur la partie australe du terre-plein qui couronne l'île, nous verrons le gros et âpre massif B *z* au sud-est, élevé à quatre-vingt-onze doubles mètres au-dessus de nos pieds; à l'ouest, le pic A *u* élevé de dix doubles mètres au-dessus de nos pieds, et la mer, dans un lointain plus ou moins grand, à mesure qu'elle s'écarte du nord-nord-est dans la partie boréale de l'île : elle s'ouvrira devant nous, à mesure qu'elle approche davantage du sud-sud-ouest, entre les deux pics B *z*, A *u*. On s'est contenté, pour éviter la confusion, de marquer les courants d'eau douce par des points.

Situé toujours en Z, je vois donc la source S (*k* 7), et l'embouchure E *a* (*l* 15) d'un même courant; la source X (*p* 9), le confluent Y (*l* 12) d'un autre courant; la source P (*g* 10), et le confluent d'un troisième courant : je vois, dis-je, les vallées qui les nourrissent, la campagne qu'ils ornent, ses côteaux, leur bassin, etc., puisque je domine sur le tout.

Vers E *a* (*l* 15), est l'embouchure du grand courant. Remonté-je vers sa source, j'ai à droite et à gauche la ligne du premier niveau : arrivé en un premier confluent Y, je prends ma droite pour suivre le second courant jusqu'à sa source, et je m'élève toujours jusqu'à ce que j'arrive auprès du local T, où cette première ligne coupe le courant; étant toujours dans l'eau, je me trouve élevé au point T d'un double mètre sur l'embouchure; le courant a donc une toise de pente depuis ce local T jusqu'à la mer. Continuant de monter toujours dans la rivière, j'ai à droite et à gauche la ligne du second niveau, que j'atteins auprès du local V, où elle coupe le courant, et je m'y trouve élevé de deux doubles mètres sur l'embouchure; montant encore, je coupe les lignes des *3*, *4*, *5*, *6*, *7*, *8*, *9*, et *10*^{ème} niveau, et me trouve au local A *i*, toujours dans la rivière; élevé de dix doubles mètres sur l'embouchure, puisque j'y rencontre une directrice, je monte encore toujours voguant; je coupe les *11*, *12*, *13*, *14*, *15*, et *16*^{ème} niveau, sur lequel est la source X du courant.

Veux-je profiter d'une scène vaste et variée; je monte encore trois doubles mètres, et me trouve sur le dos de l'île, sur lequel je marche à

Digitized by Google

gauche vers B *h*, et j'arrive vers S, toujours sur cette croupe; étant descendu de deux doubles mètres, je rencontre la source du fleuve dans lequel je voguerai pendant un assez long intervalle: je coupe d'abord la *17ème* ligne de niveau, la *16ème*, la *15ème*, etc., et j'arrive au local A *g*, où je coupe la directrice, et où je me trouve par conséquent élevé de dix doubles mètres sur le niveau général : je coupe encore plusieurs lignes de niveau, en suivant toujours le courant, et j'arrive en R, où je me trouve élevé de trois doubles mètres seulement. Après avoir coupé la deuxième et la troisième ligne rentrante, j'ai le local Q à ma gauche, et je descends ensuite sur le courant, jusqu'à ce que je rencontre un confluent ┤; alors je tourne sur ma droite pour remonter la rivière qu'il y reçoit; je passe toujours dans cette rivière au milieu du local N qu'elle traverse, et je rencontre bientôt la première ligne de niveau, où je suis par conséquent élevé d'un double mètre sur le niveau de la mer: je continue de remonter le courant, et je coupe au point O le deuxième niveau; je coupe de même en remontant le troisième, le quatrième et cinquième, etc., niveau, et j'arrive au point où le courant coupe la directrice A *e*: je coupe encore neuf autres lignes de niveau, et je rencontre en P, la source de la rivière située précisément sur la directrice, et par conséquent élevée de vingt doubles mètres sur le niveau de la mer.

A l'ouest-sud-ouest de ce point P, est la source A *x* d'une autre rivière, à la direction de laquelle je me conforme pour aller vers la mer; partant de cette source A *x*, je coupe la directrice où par conséquent je suis élevé de vingt doubles mètres sur le niveau général, marquées par autant de lignes rentrantes; et après les avoir toutes coupées, je me trouve à l'embouchure.

Ainsi en est-il pour toutes les rivières que je dois remonter ou descendre.

Le détail que nous venons de suivre est conforme à la pente ordinaire des rivières, pente qui n'est nulle part plus douce qu'aux embouchures, ni plus vive qu'aux sources. Par exemple, en remontant la première rivière E *a*, puis la seconde depuis Y jusqu'à T, nous ne sommes montés que d'un double mètre, puis de T vers V, d'un peu plus; ensuite nous sommes toujours montés plus rapidement à mesure que nous avancions vers la source.

Digitized by Google

Avant d'arriver vers le local A *i*, nous avons trouvé une pente fort rapide; puis de A *i* en X, la pente a été beaucoup plus douce. Cette expression arbitraire, mais conforme à ce que la nature a de constant et de variable, fait voir avec quelle exactitude et quel détail nous pouvons représenter toutes les pentes. Il en est ainsi des applications que nous avons faites sur les autres rivières, et que chacun peut multiplier.

Par exemple, pour aller de A en C, fig. III, on monte tout comme pour aller de B en C, puisque A et B sont le niveau même de la mer; mais on monte bien plus vivement en partant de B qu'en partant de A. De même pour aller de la côte au sommet de G H I G, fig. III, on voit, à la seule inspection, que la route B H est bien plus rapide que la route K G; cependant on monte treize doubles mètres pour l'un comme pour l'autre.

Nous croyons que toutes fortes que soient nos lignes rentrantes, elles n'embarrassent pas autant le champ de la carte que les ombres par lesquelles on exprime les montagnes sur les cartes de Cassini. Cependant nous observons que dans les cartes usuelles il convient d'exprimer les niveaux par des lignes dont la finesse ait besoin de quelqu'attention pour être suivies par le lecteur : alors on pourra multiplier ces lignes, et rendre la carte d'autant plus exacte, plus détaillée et plus libre.

Pour donner à notre méthode toute la fécondité dont le champ de la carte est susceptible, nous avons ajouté, dans les grands intervalles, quelques suites de points longs qui marquent le nombre de doubles décimètres. Ainsi le point *1* de la petite suite qu'on trouve vers le local C *x* (*13*), est élevé d'un double décimètre sur le niveau précédent; le point *2* est élevé de deux doubles décimètres; le point *3*, de trois doubles décimètres; le point *5*, de cinq doubles décimètres; et de ce point *5* à la ligne rentrante qui vient après lui, on monte d'un double décimètre.

Ces points longs peuvent être considérés chacun comme un élément d'une ligne rentrante qu'on supprime pour ne point embarrasser la carte, et on les a fait longs pour les rendre sensibles.

Voulez-vous donc savoir quels sont les points de niveau sur ces petites lignes? tirez mentalement une ligne droite du point *1* qui appartient à la suite C *x*, au point *1* qui appartient à la suite C *y* (*14*), et tous les points de cette ligne seront à-peu-près au niveau; je dis à-peu-près,

près, parce qu'il est impossible, et inutile pour l'usage, de chercher une rigueur métaphysique, à laquelle on n'aspire pas même dans aucun modèle formé par la main des hommes. Que si les lignes du terrain, tirées ainsi entre deux suites, formaient des contours rentrans ou saillans, qui dussent se montrer dans une carte fort exacte, on ajouterait d'autres suites de points entre celles que notre carte renferme; et si ces suites apportaient quelque confusion, on prendrait, sur une carte donnée, un champ plus petit; et les lignes simples, au lieu de doubles mètres, ne représenteraient que des doubles décimètres; les suites de points représenteraient des décimètres ou des demi-décimètres : ainsi de tous les degrés d'exactitude qu'on peut se proposer. La méthode mettra dans la carte toute celle qu'on aura mise dans le nivellement, puisque les lignes de niveau, indifférentes par leur nature à toute configuration particulière, peuvent prendre sur le papier tous les contours qu'elles prennent sur le terrain.

On a négligé de mettre sur les autres suites de points les chiffres qui en marquent le numéro, que l'esprit suppléera bientôt sans peine et sans incertitude, et qui auraient occupé la place des noms de lieux qui sont l'essence et l'objet principal de la carte.

On pourra donc remarquer déjà que notre méthode exprimera toute la bizarrerie possible des terrains quelconques, avec la justesse et le détail qu'on y voudra mettre : les quantités et les formes qui intéressent le moins, seront évaluées par estime.

Remarquons bien que ces suites de lignes entre des points de niveau, ne peuvent jamais, quelque proches qu'elles soient les unes des autres, ni se toucher, ni se couper : car imaginant une droite tirée par le milieu de l'île, entre le zénith et le nadir, elle sera l'axe de l'île : chaque ligne rentrante aura ses points correspondans plus près de cet axe, à mesure qu'elle sera plus élevée, c'est-à-dire plus petite. Or l'œil, supposé situé dans cet axe et dans l'infini, voit ou projette toutes ces lignes rentrantes sur un même plan horizontal : chacune lui paraît donc contenue dans celle qui la précède, et contenir celle qui la suit : d'où l'on voit qu'elles ne peuvent se toucher, et encore moins se couper.

CHAPITRE IV.

Des Mesures.

La mesure que l'on emploiera dans l'usage de notre méthode, est aussi arbitraire que l'échelle des cartes ordinaires; c'est-à-dire déterminée par la proportion que l'on met entre le champ et la carte, selon que l'on veut plus d'exactitude ou de détail. On sent qu'on ne peut employer ni décimètres ni mètres dans une carte d'Europe, et encore moins dans une mappemonde. En général, il est des rapports entre l'état des choses, qui donnent beaucoup d'aisance et de fécondité aux opérations.

Il faut suivre l'algorithme dixénaire, reconnu aujourd'hui pour le seul qui réponde à tout, et qui rende le calcul bien plus facile.

Dans les grandes cartes, chaque ligne exprimera un grand nombre de mètres; ce qui rendra sans doute l'expression des hauteurs moins exacte et moins détaillée. Mais ce n'est pas sûrement sur la mappemonde qu'on dirigera le canal d'Orléans, ou l'emplacement d'un camp, ou des expériences météorologiques. On ne cherche dans ces grandes cartes que l'emplacement des petites, des rapports généraux, et non des circonstances locales qui n'ont lieu que dans des plans topographiques.

Ces lignes de niveau sur les grandes cartes, suffiront pour faire sentir le ton qu'affectent les chaînes qu'on appelle quelquefois Épines du monde, leurs principales branches et même des ramifications d'un ordre encore inférieur. Les géologues saisiront d'autant plus aisément l'histoire physique des terrains que ces lignes parcourent. La configuration des montagnes est un fait cosmique : elle résulte, comme tout, de tous les états par où la terre a passé depuis qu'elle est : mais cette configuration étant le fait le plus étendu, le plus profondément écrit sur le globe, et écrit en caractères les plus solides, il est de tous les monumens, le plus ancien, le plus entier, le plus sensible. Peut-être l'aurions-nous déchiffré déjà, si ces lettres étaient moins vastes; mais notre imagination s'égarait

Digitized by Google

dans les jambages : l'ensemble était comme infiniment éloigné, parce qu'il ne peut être vu que d'un œil hors de lui. La configuration des montagnes est donc le fait qui nous rapproche le plus des premières généalogies, et par conséquent des causes premières, de ces germes de toute science, de toute sécurité. Ce qu'on découvrira donc de général dans cette configuration, indiquera des principes généraux; ce qu'on y verra de particulier indiquera une combinaison particulière des principes généraux.

Et comme les causes universelles se montrent mieux dans les grands objets, il est à souhaiter que l'on fasse de vastes cartes, pour y faire entrer beaucoup de lignes de niveau bien fines; que celles que l'on destine aux progrès de la géologie ne contiennent que les lieux seulement qui doivent servir de guides aux recherches.

On n'a point mis d'échelle ni la valeur des lignes sur cette carte, qui, n'étant qu'un modèle, doit présenter, soit un grand continent, soit une petite île, ou telle classe de terrain que l'on voudra imaginer, et après avoir assigné une valeur aux distances horizontales et verticales, on agira en conséquence pour la construction de la carte.

CHAPITRE V.

Ce qu'on entend par Arcs de niveau.

Pour envisager en grand cette méthode dans tous les cas, considérons à présent la surface entière de la terre comme un composé d'îles, et regardons l'ancien continent comme la plus grande de ces îles, l'Amérique comme la seconde, la nouvelle Hollande comme la troisième, Madagascar comme la quatrième, et Bornéo comme la cinquième; et opérons de corps ou d'esprit sur ces îles, pour faire ou imaginer leur nivellement comme sur l'île de Malthe. Chaque élévation hypothétique de l'Océan donnerait à chacune de ces îles un bord plus petit, plus élevé, contenu dans tous ceux d'une moindre ascension, et contenant tous ceux des ascensions postérieures, tous représentés par des lignes de niveau rentrantes, comme sur la carte qui nous sert de modèle.

Supposons donc que cette carte représente l'une des quatre îles de la

Digitized by Google

terre, l'ancien continent, par exemple, et que nous voulons séparer de cette carte le morceau qui représente l'Espagne. Toutes les lignes rentrantes communes à l'Espagne et à la France, seront coupées en deux segmens chacune, puisqu'elles ont une partie en Espagne, une autre en France : ce morceau détaché de la carte contiendra donc plusieurs lignes qui n'y seront point rentrantes, mais qui appartiendraient à des lignes essentiellement rentrantes. Or ces portions renfermées en Espagne seront ce que j'appelle un *Arc de niveau*, comme on le dirait d'un arc de cercle horizontal ; le reste de la carte sera le supplément de cet arc, ainsi qu'on le dit à l'égard du cercle, et chacun de ces deux arcs sera appelé grand ou petit, selon qu'il contiendra plus ou moins de la toute.

Si, au lieu de l'Espagne, j'avais séparé la France, j'aurais trouvé d'autres variétés. Par exemple, la France contient deux arcs de plusieurs lignes rentrantes, l'un vers l'Océan, l'autre vers la Méditerranée. Un autre arc va faire le tour de l'Espagne, et joint les deux premiers ; et un quatrième va tourner l'Italie, traverser l'Allemagne, etc.

Actuellement coupons cette carte en quatre parties égales, par deux lignes perpendiculaires, et nous aurons quatre cartes parfaites, puisque chacune représente un terrain existant ; mais chacune de ces cartes ne contiendra qu'un arc de plusieurs lignes rentrantes tout entières, selon la disposition des tennemens représentés. Cette carte coupée, si vous le voulez, en mille parallélogrammes rectangulaires égaux et semblables, nous donnerait encore tout autant de cartes parfaites, puisque chacune exprimerait un terrain complet ; mais ces lignes de niveau n'y paraîtraient pas rentrantes, puisque chaque carte ne contiendrait que des arcs, et même des arcs très petits.

Ainsi les lignes de niveau ne peuvent paraître toutes rentrantes que dans la carte d'une île entière quelconque, et les cartes des régions de cette île, quelle que puisse être la grandeur ou la petitesse de l'île et de la carte, ne contiendront que des arcs de plusieurs lignes rentrantes.

C'est ainsi que la carte d'Europe contiendra plusieurs de ces arcs appartenans aux courbes de niveau qui serpentent dans l'île appelée l'Ancien Continent. La carte d'Arabie contiendra d'autres arcs de ces mêmes courbes.

Mais la carte d'Europe contient aussi plusieurs lignes rentrantes complètes ; ce que je vais rendre sensible par un exemple.

Digitized by Google

Si la mer était élevée de cent doubles mètres, l'Océan et la Méditerranée communiqueraient ensemble par un détroit qui couvrirait le bassin de Naurouse (point de partage du canal de Languedoc ou du midi), et l'Espagne deviendrait une île : tous les terrains de cette contrée, élevés aujourd'hui de plus de cent doubles mètres, appartiendraient à des lignes rentrantes entièrement renfermées dans les cartes ordinaires de l'Espagne; et ce sont ces mêmes lignes qui sont aussi tout entières aujourd'hui dans ce royaume et sur la carte même de l'Europe : car ces lignes sont ce qu'elles sont par leur essence : nous ne faisons monter ou descendre la mer que pour niveler.

Le terrain de l'Espagne, moins élevé que cent doubles mètres, appartient aussi à des lignes rentrantes, mais qui s'étendent en Laponie, au Mogol, chez les Caffres. L'arc de ces courbes renfermé en Espagne, est très-petit en comparaison.

Si la mer s'élevait de deux cents doubles mètres, la Méditerranée et l'Océan se réuniraient par un détroit qui couvrirait l'étang de Long-Pendu : l'Espagne ne serait plus alors qu'une île bien plus petite ; et il se formerait une autre île composée de tous les terrains de la haute Auvergne, du haut Languedoc, du haut Rouergue, etc., de tout le terrain, en un mot, élevé de deux cents doubles mètres sur le niveau moderne, et tout ce terrain appartiendrait par conséquent à des lignes rentrantes renfermées tout entières dans la carte de cette île nouvelle. Or, l'ascension de la mer ne changerait pas leur essence ; elles ne seraient que ce qu'elles sont : elles seront donc renfermées dans les cartes particulières de la France.

Le terrain de la France qui n'est pas élevé de deux cents doubles mètres, appartient à des lignes de niveau qui vont peut-être passer en Sibérie, à Siam, par l'isthme de Suez, etc.

Si la mer s'élevait de quatre cent soixante-trois doubles mètres, l'Océan et la Méditerranée se réuniraient sur le Mont-Jura, dans un point de partage du Rhin et du Rhône (situé entre les lacs de Genève et de Neuf-Châtel), et formeraient une troisième île, composée de la partie occidentale de la Suisse, des deux Bourgognes, de la Lorraine et de l'Alsace..... Tout le terrain de cette île appartiendrait à des lignes qui sont aujourd'hui rentrantes, puisque l'état de la mer ne change pas leur nature. Ainsi ces lignes seront renfermées tout entières

Digitized by Google

dans la carte particulière de l'Europe, tandis que les lignes rentrantes, alors inondées dans ces mêmes pays, n'y ont qu'un arc. L'arc supplémentaire fait le tour de la grande île actuelle; ainsi de toutes les ascensions imaginaires des mers.

Si l'Océan s'élevait davantage, les mers Rouge et Méditerranée communiqueraient ensemble par l'isthme de Suez; l'Afrique serait une île, et ses lignes rentrantes seraient entièrement contenues dans sa carte. Une ascension plus grande des eaux formerait un détroit dans les gorges Amaniques en Syrie, entre la Méditerranée et le golphe Persique : l'Arabie serait une seconde île, et ses lignes rentrantes, alors renfermées dans sa carte particulière, le seront aussi dans la carte qu'on en pourra faire, puisque nous employons la mer comme une mesure seulement qui doit nous manifester cette théorie.

La figure V est un exemple de ces arcs. On en voit douze qui constituent un cap : les suppléments de ces arcs sont extérieurs au champ de la carte.

CHAPITRE VI.

Du Zéro, regardé comme point fixe pour les nivellemens.

Supposant que le monde entier voulût se procurer un ensemble de nivellemens, il faudrait nécessairement déterminer un certain point fixe et réputé tel, qui pût servir de terme de comparaison pour les évaluations des différens niveaux des mers. Mais trois causes principales rendent comme impossible la fixation de ce point zéro, ou niveau absolu. Ces trois causes sont, savoir : 1.° l'hétérogénéité du globe; 2.° les vents, et 3.° les marées.

1.° Nous disons l'hétérogénéité du globe, parce qu'en effet on ne peut concevoir que la terre soit également compacte dans tous ses points, puisque nous avons sous les yeux et par-tout, des rochers denses, stratifiés sur une terre qui l'est moins, et portant quelquefois un terrain qui l'est davantage. On croit pouvoir présumer que cette hétérogénéité

régnant d'un pôle à l'autre, le niveau des mers ne peut être assimilé à aucune formule simple : et d'après tout ce que l'on sait à cet égard, le niveau lui-même peut avoir ses sommets et ses creux qui le rendent insaisissable dans son point fixe.

2.° Les vents altèrent aussi le niveau, puisqu'il est prouvé que le niveau du Mexique est de cent soixante doubles mètres plus élevé que le niveau du golfe de Panama. On attribue cette accumulation des eaux vers Porto-Bello, à l'impulsion éternelle et vive du vent de l'est. Le géographe qui, en partant de Panama, aurait trouvé sur le sommet de l'isthme une hauteur de mille deux cents doubles mètres sur la mer du sud, trouverait donc en arrivant à Porto-Bello, une hauteur de mille quarante doubles mètres (nouvel algorithme), seulement sur le golfe du Mexique; puis, s'il nivelait autour du continent, en passant par Buenos-Ayres, pour revenir par le Choco, il se trouverait à cent soixante toises sur la mer du sud, en arrivant à Panama. S'il voulait vérifier son opération en revenant par le même chemin et suivant le niveau de Panama, il se plongerait bientôt dans l'Océan, et s'y trouverait enfoncé de cent soixante doubles mètres en arrivant à Porto-Bello. Sur laquelle de ces deux mers placera-t-il donc le zéro? Ces haussemens et rabaissemens du niveau, sont des faits continuels sur les côtes de toutes les mers.

3.° Les marées sont une troisième cause d'altération pour le niveau, puisqu'elles s'élèvent diversement dans les diverses latitudes, dans les divers mois, les divers points lunaires, et plus encore dans les divers parages d'une même latitude. La mer monte de quatre-vingts pieds (ancien algorithme) dans certains points de l'Europe, de douze seulement dans d'autres, et inégalement par-tout. Comment donc trouver un zéro, un point fixe? La haute marée est, à Saint-Malo, de quarante-cinq pieds; à Nantes, elle n'est que de dix-huit. Sous quelqu'aspect qu'on envisage les choses, on se trouve dans la nécessité de prendre un zéro au hasard. Mais ce zéro arbitraire est du moins préférable à n'en avoir point du tout; car alors on ne pourrait s'entendre. Ce n'est pas ici le cas de s'arrêter, parce qu'on n'a pas une chose parfaite. Il suffit seulement d'en être prévenu, pour ne pas en redouter les conséquences, et pour pouvoir donner à ces niveaux la même exactitude en les corrigeant. Nous ne dirons plus, tel point est élevé de tant sur le niveau

des mers (car les mers ne sont point de niveau); mais tel point terrestre est élevé de tant sur tel point terrestre de la même île ou du même berceau.

Quel que puisse être le niveau des mers, c'est toujours lui que l'on voudra prendre pour zéro dans les recherches atmosphériques, toutes relatives à la situation des mers voisines. Et alors il faut que chaque zéro représente la plus basse mer qu'on pourra observer; et quelqu'équivoque que soit ce terme, il l'est moins que ce qu'on appelle terme moyen du niveau des mers. Mais si la ligne du niveau qui va du jusant de Saint-Malo à Nantes, est élevé de deux doubles mètres sur le jusant de Nantes, on ne pourrait suivre ce plan, puisqu'un canal fait en conséquence aurait deux doubles mètres plus ou moins de pente qu'on ne l'aurait cru. Que faire alors? Regarder l'excès en hauteur à Saint-Malo comme un fait local, et les eaux accumulées comme une montagne. Tout port, tout parage qui, comme Saint-Malo, Bristol et autres, s'écartera de la hauteur moyenne des marées dans les mêmes latitudes, sera considéré comme étranger au niveau physique, comme une exception à l'état de ce niveau.

Réduits à un niveau arbitraire, nous prendrons le plus approchant de l'uniformité. Ainsi le zéro de chaque berceau sera sur la base elle-même où son fleuve joint la mer. Quelque rocher voisin, bien dur, bien gros, bien assis, bien environné, sera chargé de numéros, grands et profonds, dans lesquels la postérité lira l'état de la mer voisine, à l'aide des journaux relatifs à l'institution et déjà en usage pour la navigation.

Ces zéros étant ainsi déterminés au gré de chaque fondateur, on les comparerait l'un ou l'autre avec les deux voisins, et l'on saurait leur différence, et par conséquent celle du niveau sur les diverses embouchures.

CHAPITRE

CHAPITRE VII.

Procédés pour pratiquer les Nivellemens dont on vient de fournir l'expression.

Les grandes opérations dont ces nivellemens présentent les objets, ne peuvent sans doute avoir d'exécution qu'étant ordonnées et favorisées par le gouvernement. Mais on se borne ici à les considérer sous le point de vue le plus à portée de tous les coopérateurs, et le plus propre à former, de tous leurs travaux en ce genre, un tout parfaitement assorti.

Si nous pouvions espérer de faire ici d'assez savans, d'assez heureux efforts pour éclairer l'histoire physique particulière de la France, nous dirions qu'un des premiers pas à faire pour les progrès de cette science, serait de déterminer l'élévation des points principaux de notre territoire sur le niveau actuel des mers (*). Ce travail n'exige pas des préparatifs bruyans, ni des soins dispendieux. Chaque amateur de la chose peut y procéder à loisir dans le local où il se trouve et par forme d'amusement. Que de découvertes étrangères à cet objet, ferait naître ce travail aisé!

Un homme qui n'aura pas fait le même essai ne saurait en connaître toute la fécondité. Elle serait toute autre encore pour ceux qui, dans la vue de niveler, seraient obligés de s'arrêter à des intervalles assez courts pour prendre des angles, des bases, des points de comparaisons..... En regardant çà et là pour son ouvrage, il découvrira bien des choses dont il n'aurait pas même soupçonné l'existence. Cette sorte de hasard contribue plus peut-être que le génie au progrès de nos connaissances. C'est lui qui nous indique les objets, c'est à nous de les apercevoir : c'est la faculté de faire ce discernement qui met une si grande différence entre

(*) C'est ce que nous avons essayé de faire apercevoir dans notre carte de la hauteur des plaines de la France, et dans celle de la configuration de son territoire. A quoi l'on peut joindre notre essai sur les moyens d'arriver à son hydrographie complète, par les grands nivellemens pris sur la méridienne de Paris et sa perpendiculaire.

les hommes. Ceux qui suivent toujours les routes battues, ne verront jamais que ce qui a été vu. Ils ont beau se remplir d'érudition, ils ne trouveront guère dans le faste des sciences naturelles, qu'un dépôt bouffi de vérités altérées. Ils deviendront eux-mêmes des livres ambulans dans lesquels on ne trouve que ce qu'on y mit.

Supposant donc que des propriétaires instruits et fortunés veuillent se donner la satisfaction de voir, ou l'horizon de leurs domaines, ou tel autre tenement sur le papier, avec tout ce détail et cette précision qu'ils ne peuvent trouver, sur le champ même, au milieu de toutes les illusions de la lumière et de son organe, de le voir, dis-je, en résumé, et non dans le dédale de toutes les diverses inspections locales, ils prendront pour leur *zéro* un *point* situé dans la rivière voisine la plus considérable; et quoique les rivières creusent et comblent avec beaucoup d'instabilité, ils y trouveront toujours quelques points sensiblement fixes. Un rocher volumineux et solide plongé dans une de ces sortes de retenues que forment par-tout des digues naturelles, et où l'eau, sensiblement stagnante, ne peut rien corroder, pourra fournir quelque point dont il sera possible et suffisant de se contenter pour en faire le zéro du champ.

Puis on partira de ce point zéro pour numéroter les niveaux qu'on trouvera sur ce même champ, et qu'on exprimera sur la carte.

Ce zéro arbitraire sera d'autant plus utile et plus un, qu'on le fixera plus bas. Ainsi ce sera le point le plus bas du jusant, le plus bas sur les fleuves de l'Océan, et des plus basses mers dans les fleuves des Méditerranées. Par ce moyen tout ira de front, tout pourra se rapporter ensuite des cartes particulières aux plus générales.

Cependant les personnes trop éloignées de la mer pour se donner ce terme de comparaison, pourront d'abord négliger cette précaution et prendre leur zéro sur le local même.

Et lorsque ces opérations se seront multipliées, elles connaîtront la hauteur du zéro local sur le zéro marin, et elles verront la véritable élévation de leur champ, sur la mer, par une simple addition. Si la différence des deux zéro est de cent mètres, elles ajouteront mentalement cent mètres à tous les points de leur carte; ce qui n'a ni difficulté ni équivoque.

En s'attachant principalement à niveler les courans selon leur ordre,

Digitized by Google

d'abord les plus considérables, puis les moyens, puis les moindres, puis ceux qui ne coulent que pendant la pluie, tout le tenement se trouvera nivelé avec méthode.

Que s'il se trouvait des haies, des fossés, brossailles, rochers, champs ensemencés, enclos murés et autres obstacles au bord des courans, on fera bien alors de niveler les chemins pour éviter ces difficultés.

Chaque point nivelé sera rapporté sur le point où il doit être, et tous ces points s'y trouvant distribués suivant la projection horizontale, on tirera les lignes simples et les directrices auxquelles appartiennent les points de même niveau. Et la carte sera faite.

Le nombre de ces points déterminés en rigueur sera proportionnel à la précision et au détail que l'on voudra se donner. Les autres points seront déterminés par estime. Si l'on nivelle pour diriger un canal de force, d'arrosage, de navigation, on tiendra compte des pouces, et il faudra les exprimer sur la carte. Pour tout autre objet on pourra ne tenir compte que des mètres.

Il faudra mesurer avec la plus grande précision une, au moins, des lignes de niveau, celle, par exemple, qui tient le milieu entre toutes les autres, afin qu'elle aide à toutes les comparaisons, corrections, directions dont on voudra faire usage. Les fautes de détail seront d'autant moins graves, qu'on mettra plus d'exactitude dans l'emplacement de cette base.

CHAPITRE VIII.

Nivellemens déjà faits.

La France est coupée dans tous les sens par des routes vraiment nationales, qui ont été nivelées avec tout le soin de l'intérêt. Ces nivellemens devenus inutiles, faute d'une expression compatible avec la forme et le volume des cartes, pourraient sortir de la poussière, à l'avantage de l'utilité publique : et cette moisson est d'une magnificence qui étonne : car ces nivellemens ne se bornent pas à la ligne des routes construites; parce que pour faire un chemin, souvent on a nivelé

Digitized by Google

plusieurs lignes de droite et de gauche, pour connaître la pente des eaux dont il faut se garantir. On a de plus fait des nivellemens de plusieurs chemins projetés, et on nivelle en beaucoup d'endroits pour des canaux. Les plans de toutes ces opérations subsistent : on y peut voir le résultat de chaque coup de niveau.

Beaucoup de physiciens ont voyagé avec un baromètre, ont fait de longs trajets dans la seule intention de les niveler. Les résultats en existent, soit dans les livres, soit dans leurs manuscrits. Combien il est à désirer que l'on en fasse un prompt usage!

D'autre part, les rivières ont des retenues naturelles et factices, des petits lacs, des marécages qui sont autant de coups de niveau, et dont le plus grand nombre en a peut-être cent, vu leur longueur et leur largeur.

Ainsi, pour se procurer les matériaux d'un nivellement général détaillé et exact de la république, il suffirait de compléter ce qui est déjà fait, pour laisser à nos neveux la satisfaction d'arriver, à l'aide de la méthode expressive que nous publions, à posséder, à en conserver les matériaux factices, à en suivre les matériaux naturels.

Si le gouvernement chargeait un citoyen, homme capable et digne de sa confiance, du dépôt de toutes ces richesses, et en état de présider au travail de ce qui nous manque pour le compléter, ce seroit une besogne dont la perfection assimilée à ces avantages, deviendrait la grande base de cette nouvelle théorie qui atteindrait bientôt la plus haute perfection, par le besoin qu'on en a : besoin qui se manifesterait de plus en plus par l'usage, et que le succès rendrait toujours plus vif (*).

(*) Ce que nous désirions lors de la première publication de cette méthode en 1782, a eu depuis son accomplissement. On recueille et l'on réunit dans les bureaux de l'administration des ponts et chaussées, et dans ceux de la navigation intérieure, tout ce qui a trait aux nivellemens du territoire de la République. Et nous n'en parlons aujourd'hui que pour faire sentir que ce travail manquait au gouvernement.

Digitized by Google

CHAPITRE IX.

Nivellemens à l'œil.

D'abord, les voyageurs peuvent fournir sur cela des matériaux intéressans. Dans les routes on trouve des positions excellentes pour toiser à l'œil les collines de toutes les grandeurs, depuis le courant qui baigne leur base, jusques sur leur dos; et un esprit un peu ouvert y trouve des connoissemens pour les rendre toujours discernables, en y appliquant mentalement, pour les mesures, la longueur d'un homme, d'un arbre, d'un objet plus ou moins connu autant de fois qu'il le faudra, etc. Ces sortes d'estimes seront toujours excessivement fautives, mais en les prenant pour telles, il n'y a plus d'erreur. Au reste, se trompât-on d'un sixième, ce serait toujours beaucoup pour le public que d'avoir la certitude qu'il ne peut, en lisant la carte, se tromper que de cela, et une certitude est toujours une jouissance.

On demandera : à quoi peuvent être bonnes ces vérités mutilées? mais si vous rejetez toutes les vérités mutilées, la science mathématique vous restera seule; encore pourra-t-on demander si son objet existe? La précision dont on doit se contenter, est toujours relative à cet objet même, lequel serait plus délicat si vous aviez plus de précision, parceque tout est rapport entre vos mains.

Les personnes qui voudront procurer à la géographie des nivellemens quelconques, devront s'attacher à évaluer la hauteur des lieux dont le nom entre dans la carte qu'on veut faire du pays. Tout le reste serait inutile, si elles ne savaient pas rapporter sur le plan horizontal le lieu qu'elles nivellent. Ces sortes de nivellemens faits par estime, suffiront donc pour les objets qui ne demandent pas plus de précision que les yeux n'en peuvent donner.

D'après ces cartes, le gouvernement verra alors le pays qu'il occupe, comme le voyent ses habitans, et mieux que ceux qui ne l'ont vu qu'en nature; il le verra comme ses généraux, ses ingénieurs, ses officiers quelconques, puisqu'ils auront un moyen d'exprimer ce qu'ils voyent

Digitized by Google

et comme ils le voyent : moyen sans lequel le meilleur esprit ne pourrait se faire entendre aux meilleurs esprits : car le relief n'est plus cela ; son échelle ne compâtit point avec celle des cartes : les montagnes y deviennent des piliers. Voudrait-on, par exemple, peindre une montagne par des coupes ? il en faudrait autant qu'elle a de points. La montrer en tableau ? il en faudrait autant qu'elle a d'aspects, et cet aspect est toujours, comme on le sait, altéré par l'optique. Résumant tout ceci, on voit que toute personne instruite pourra représenter le pays qu'elle voit, et tel qu'elle le voit, transportant sans erreur ses lecteurs à sa place, à toutes les places qu'elle a prises autour de l'objet, et renfermant par-là tous les aspects possibles dans un seul tableau.

CHAPITRE X.

Idée générale et précise de cette Méthode.

L'EXPRESSION de notre manière de niveler est une langue, ainsi que le grec, l'algèbre, la gamme, les signes géographiques. Elle représente son objet par des élémens de convention, lesquels, comme l'onomatopée, peignent ce qu'ils expriment. Cette langue n'a qu'une seule *lettre* qui, placée par-tout, forme toute ses phrases, et suffit à toutes les idées de son genre. Cette lettre est une *ligne rentrante*. Ces lignes rentrantes sont employées dans notre méthode depuis la base des mers jusqu'au sommet des montagnes. Chaque point de cette lettre est sur la carte, comme le point qu'il représente est dans l'espace ; c'est-à-dire sous tous les rapports des distances possibles ; avec cette différence que ces distances sont toutes évaluées sur la carte, tandis qu'elles sont très-difficiles à évaluer sur les lieux : avantage que la géographie nous offrait à l'égard d'un seul plan, et que notre méthode rend commun à tous.

Elle est même une peinture, puisque la multiplication ou l'éloignement des lignes sur un espace donné, sont toujours déterminées par l'état du terrain. Voir des lignes très-voisines, c'est voir une pente rapide ; les voir très-distantes, c'est voir une pente fort douce ; les voir alternativement distantes et serrées, c'est voir un pays coupé par des

plaines et des pentes; voir des systêmes de lignes rentrantes épars sur la carte, c'est voir un assemblage de pics : c'est tout ce qu'on fait dans la gravure du portrait, des fleurs, des passions.

Remarquez bien que si la carte ne nous offre qu'un plan, c'est que la scène du monde lui-même n'est qu'un plan pour nos yeux : témoins les astres, que nous plaçons sur une même lame sphérique : témoins les montagnes éloignées, que nous collons à cette lame, et auxquels nous collons tous les objets intermédiaires que notre imagination ne sait point détacher du plan; car c'est certainement par un bel effet de l'habitude que nous discernons les distances sur la scène. Et cette même habitude nous les fera discerner sur la carte, et plus facilement sur la carte, puisque tout y est fait pour aider ce discernement; au lieu que dans la nature tout tend à la brouiller. Cette méthode donne donc le tableau de son objet, le tableau *oculaire, physique :* ajoutez que nos lignes surchargent bien moins les plans, que ces ombres muettes qui semblent voiler les objets des cartes terrestres : elles expriment beaucoup plus que ces ombres, et l'expriment en rigueur. Cette méthode peut donc s'appeler encore une peinture géométrique.

Il faudra, dira-t-on, placer dans les nouvelles cartes beaucoup de points non nivelés, mais estimés : ce qu'on appelle du remplissage..... sans doute! Mais dans les cartes géographiques modernes on emploie aussi du remplissage : car des vingt mille points désignés sur la carte d'Europe, à peine en trouve-t-on cinq cents déterminés géométriquement : tout le reste, dix-neuf mille cinq cents points sont mis par estime, et cependant ces cartes sont utiles. Chaque nouvelle édition ajoute de nouveaux points fixes. Que dirons-nous de plus? On conçoit bien que la géographie n'est pas plus coupable des fautes des géographes, que la physique des méprises des physiciens; que le latin, des erreurs qu'il a exprimées; qu'une science quelconque, de sa première rudesse; que cette méthode-ci, du vice des matériaux. Sa première application ne peut être plus exacte que celle des figures semblables faites à la géographie de Milet; que les tableaux du plus ancien peintre; que les calculs du premier astronome; que le premier navire lancé en mer; que tous les ouvrages devenus chacun la tige d'un art. Le public doit se préparer d'abord à favoriser des ouvrages imparfaits, pour en acquérir ensuite de bons. Ce sera long-tems l'histoire naturelle des arts, et par conséquent celle de celui-ci.

Digitized by Google

Les avantages qui résultent de la pratique exacte de cette méthode nouvelle, sont donc tels, que, sans contension d'esprit et au simple coup-d'œil, on pourra lire sur la carte la hauteur des montagnes, leurs bases, leurs contours, la chûte de leurs flancs, la pente des plaines, etc. On y verra le terrain tel que l'œil le voit en nature, et de manière à pouvoir se dire : tel point quelconque est à une telle élévation sur tel sol : cette côte a une telle pente sur telle base..... Pour aller de ce lieu à tel autre, il faut éviter ce précipice..... Cet aspect est nord..... sud..... ouest..... Ce local a une telle vue : il est propre à la construction d'une citadelle, d'une maison de plaisance, etc. Tout cela dégagé même des illusions de la perspective, qui, comme on le sait, présente la campagne sous autant de formes différentes qu'elle a de points de vue.

Répétons-le : cet ouvrage n'est pas destiné à fournir des nivellemens, mais une nouvelle expression des nivellemens. Nous n'enseignons pas à niveler, mais à représenter ce qu'on aura nivelé. Si on nivelle bien, elle peindra bien; et au contraire.... C'est un nouvel instrument qui agira en raison des causes motrices.

Nota. Il paraît depuis quelques mois un ouvrage sous le même titre que le nôtre. S'il est bien fait, nous ne pouvons qu'applaudir au zèle des auteurs qui nous ont devancés : car nous aimons à nous persuader qu'ils auront modestement et publiquement reconnu d'ailleurs qu'ils ne sont pas les inventeurs de cette méthode, et qu'on ne leur doit que l'application qu'ils en auront pu faire : à chacun l'honneur de son travail.

FIN.

679909

Digitized by Google

BIBLIOTECA NACIONAL
MADRID

Digitized by Google

FONDO PIZZOFALCONE

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio

Palchetto

Num.° d' ordine 194

29 mb